

Docket No. 197311U/2/mmb

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

INVENTOR: APPLICATION OF: Hiromi OKUBO, et al.

SERIAL NO: 09/663,843

FILED: September 15, 2000

FOR: IMAGE PROCESSING BASED ON DEGREE OF WHITE-BACKGROUND LIKELINESS

REQUEST FOR PRIORITY

GAU: 2621

EXAMINER:

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

RECEIVED

JAN 29 2001

Technology Center 2600

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	11-264203	September 17, 1999
JAPAN	11-374257	December 28, 1999
JAPAN	2000-264421	August 31, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Joseph A. Scafetta Jr.

Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

09/1063,843

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 9 月 1 7 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 2 6 4 2 0 3 号

出 願 人

Applicant (s):

株式会社リコー

RECEIVED

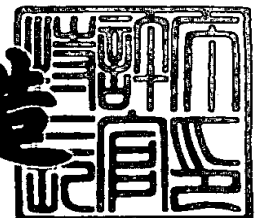
JAN 2 9 2001

Technology Center 2600

2 0 0 0 年 7 月 2 8 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 6 0 0 7 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 9902198

【提出日】 平成11年 9月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明の名称】 画像処理装置

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 大久保 宏美

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 芝木 弘幸

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社 リコー

【代理人】

 【識別番号】 100078134

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 武 顕次郎

 【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

 【識別番号】 100106758

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 橘 昭成

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108338

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 七條 耕司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006770

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808513

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力画像信号に対して可変の周波数特性でフィルタ処理するフィルタ処理手段と、

入力画像信号からエッジの大きさを検出するエッジ量検出手段と、

白地及び白地に隣接する周辺の領域を検出する白地検出手段と、

前記エッジ量検出手段で検出されたエッジ量を、前記白地検出手段により検出された白地及び白地に隣接する周辺の領域とそれ以外の領域とで異なるエッジ量に変換し、変換結果に基づいて前記フィルタ処理手段の周波数特性を変化させるエッジ量変換手段と、

を備えた画像処理装置。

【請求項 2】 前記エッジ量変換手段は、エッジが存在する領域のフィルタ周波数特性を、白地及び白地に隣接する周辺の領域のエッジをそれ以外の領域のエッジに比較して、より高域を強調する特性となるように制御することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記フィルタ処理手段は、エッジが存在しない場合に施されるフィルタを基本として、前記エッジ量変換手段により変換されたエッジ量の大きさに応じて高域強調特性を強くすることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記基本フィルタは、白地及び白地に隣接する周辺の領域とそれ以外の領域とで同じ周波数特性を有することを特徴とする請求項 3 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記基本フィルタは、印刷網点原稿におけるモアレの発生を押さえつつ、画像中のエッジを強調する特性を有することを特徴とする請求項 3 または 4 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記基本フィルタは、バンド強調特性を有するフィルタであることを特徴とする請求項 3 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像データをエッジ強調などのフィルタ処理を行う画像処理装置に関し、特に原稿画像を読み取るスキャナ等の画像データ入力装置から出力された画像データを処理して画像の性質に適したデータ加工を施し、プリンタ等に出力するデジタル複写機、プリンタ、ファクシミリ、イメージスキャナなどに好適な画像処理装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

この種の従来例として、特開平 5 - 3 0 7 6 0 3 号公報では、文字画像や線画像のエッジにおける濃度の急峻さを保持しながら網点画像に対して十分な平滑化処理を施すと共に、網点画像や写真画像中の文字に対しても画像のエッジを良好に強調するために、入力画像データと、入力画像データにエッジ強調フィルタ処理を施したデータと、同じく入力画像データに平滑化フィルタを施したデータのうち、少なくとも 2 つの画像データをエッジ量に基づき混合する方法が提案されている。

【 0 0 0 3 】

また、同公報には、白地上の文字画像をより良好に再現するために、入力画像データと、エッジ強調フィルタ出力と、平滑化フィルタ出力と、エッジ量により前記フィルタ結果を混合した出力のいずれを出力するかを、入力画像データの白地領域を検出して白地領域か否かにより選択する方法が提案されている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例では、あらかじめエッジ強調、平滑化などの各種フィルタ処理を行ない、白地領域の有無によりそれぞれのフィルタ結果または入力画像のいずれかを選択的に出力するので、処理の規模が増大するという問題点がある。また、白地領域の有無により各フィルタ結果を選択する構成では、白地検出結果に誤検出があった場合の画像劣化が目立ちやすいという欠点がある。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記従来例の問題点に鑑み、簡単な構成でかつ確実に白地上の文字・線画の鮮鋭性を向上させることができるとともに、絵柄では印刷網点原稿のモアレの発生を抑制しつつ写真などの連続調画像のエッジもくっきりと再現することができる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明に係る画像処理装置は、入力画像信号に対して可変の周波数特性でフィルタ処理するフィルタ処理手段と、入力画像信号からエッジの大きさを検出するエッジ量検出手段と、白地及び白地に隣接する周辺の領域を検出する白地検出手段と、前記エッジ量検出手段で検出されたエッジ量を、前記白地検出手段により検出された白地及び白地に隣接する周辺の領域とそれ以外の領域とで異なるエッジ量に変換し、変換結果に基づいて前記フィルタ処理手段の周波数特性を変化させるエッジ量変換手段とを備えた構成とした。

【0007】

この場合、前記エッジ量変換手段が、エッジが存在する領域のフィルタ周波数特性を、白地及び白地に隣接する周辺の領域のエッジをそれ以外の領域のエッジと比較して、より高域を強調する特性となるように制御する。また、前記フィルタ処理手段は、エッジが存在しない場合に施されるフィルタを基本として、前記エッジ量変換手段により変換されたエッジ量の大きさに応じて高域強調特性を強くするようにするとよい。なお、前記基本フィルタは白地及び白地に隣接する周辺の領域とそれ以外の領域とで同じ周波数特性を有するものであればよい。また、前記基本フィルタは印刷網点原稿におけるモアレの発生を押さえつつ、画像中のエッジを強調する特性を有するものであればよく、例えば、バンド強調特性を有するフィルタで使用される。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明に係る画像処理装置の一実施形態を示すブロック図、図2は図1のフィルタ処理部を詳しく示すブロック図、図3、図4はそれぞれ図2の第1、第2のフィルタの係数を

示す説明図、図5は図1のエッジ量検出部を詳しく示すブロック図、図6～図9はそれぞれ図5の第1～第4の検出フィルタの係数を示す説明図、図10は図1の白地検出部を詳しく示すブロック図、図11は図1のエッジ量変換部を詳しく示すブロック図、図12、図13はそれぞれ図11の第1、第2のエッジ量変換部の処理を示す説明図である。

【0009】

図1において、画像入力部101は原稿を読み取ってデジタル化した画像信号を画像処理部102内のフィルタ処理部110と、エッジ量検出部114と白地検出部115に出力する。画像処理装置102では画像入力部101から出力された入力画像信号が入力すると、フィルタ処理部110においてエッジ量変換部116からのエッジ量（フィルタ倍率C）に応じて画像の周波数特性を変換してフィルタ処理し、処理結果を変倍処理部111に出力する。変倍処理部111では指示された変倍率に従って画像信号を電氣的に拡大あるいは縮小してこれを γ 変換部112に出力する。

【0010】

γ 変換部112は原稿と画像出力部103からの出力画像との間の階調特性を所望の階調特性になるように変換してこれを中間調処理部113に出力する。中間調処理部113では画像出力部103の画像再現能力に合わせてディザ処理や誤差拡散処理などの中間調処理を行ってこれを画像出力部103に出力し、画像出力部103では紙などへの画像出力を行う。

【0011】

画像処理部102ではまた、画像入力部101からの画像信号が入力すると、エッジ量検出部114は局所的な画像の濃度勾配に応じたエッジ量Eを検出し、白地検出部115は原稿の白地及びその周辺領域を検出する。そして、エッジ量変換部116では、エッジ量検出部114により検出されたエッジ量Eをフィルタ処理部110が効果的に使用できるようにフィルタ倍率Cに変換し、このとき、エッジ量変換部116のエッジ量変換は、後述するように白地検出部115の白地検出結果に応じて、白地及びその周辺領域とそれ以外の領域とで異なる変換となるように動作する。

【0012】

次に図2を参照してフィルタ処理部110について説明する。画像入力部101からの入力画像信号は第1のフィルタ201と第2のフィルタ202に入力し、フィルタ201、202では入力画像信号に対してそれぞれ異なった2次元空間フィルタ処理を行う。第1のフィルタ201の一例を図3に示す。図3はバンド強調特性を持った5×5画素のフィルタ係数を示し、印刷網点再生時に生じるモアレを低減しつつ文字・線画の鮮鋭性を保つようなフィルタ特性を有する。第2のフィルタ202の一例を図4に示す。図4は $1+3+1=5$ 画素の2次微分フィルタであり、画像濃度勾配に変化のあるエッジ部のみで出力値を有する。

【0013】

図2に示すように、フィルタ処理部110では第2のフィルタ202の出力値に対して、エッジ量変換部116によりエッジ量Eから変換されたフィルタ倍率Cを乗算器203により乗算し、さらにこの乗算結果と第1のフィルタ201の出力値を加算器204により加算してこの加算結果を次段の変倍処理部111に出力する。

【0014】

次にエッジ量検出部114について図5～図9を参照して説明する。図5に示すようにエッジ量検出部114では入力画像信号を第1～第4の検出フィルタ301～304によりそれぞれエッジ量E1～E4を検出し、検出フィルタ301～304により検出されたエッジ量E1～E4の最大値Eを最大値選択部305により選択してエッジ量変換部116に出力する。本実施例では、各検出フィルタ301～304は縦、横、斜め2方向の5×5画素の1次微分フィルタにより構成されており、それぞれのフィルタ係数を図6～図9に示す。図6は横方向の1次微分フィルタ、図7は縦方向の1次微分フィルタ、図8、図9はお互いに直交する斜め45度方向の1次微分フィルタである。

【0015】

図6～図9に示す係数の各検出フィルタ301～304は、局所的（ここでは5×5画素内）な画像の濃度勾配に応じた値を演算し、その絶対値をそれぞれの方向のエッジ量E1～E4として出力する。最大値選択部305は検出フィル

タ 301～304 により検出された縦、横、斜め方向のエッジ量 $E_1 \sim E_4$ の最大値 E を選択して出力する。なお、ここでは 5×5 画素内での縦、横、斜めの 1 次微分フィルタによりエッジ量を検出しているが、求めたいエッジの構造によりフィルタサイズを変えたり、1 次微分の方角を変えたり、また、2 次微分特性を持たせたりすることができることは言うまでもない。

【0016】

次に図 10 を参照して白地検出部 115 について説明する。まず、2 値化部 801 では画像入力部 101 からの入力画像信号を画素単位でしきい値と比較することにより 2 値化し、このとき入力画像信号がしきい値以下であるときは白画素（2 値化データ = 1）、しきい値より大きいときは黒画素（2 値化データ = 0）とする。次いでこの 2 値化データを第 1 の白地領域検出部 802 及び第 2 の白地領域検出部 803 に入力して、ある領域内が全て白画素のときその領域を白地画素領域とし、それ以外を非白地領域とする。本実施例では、第 1 の白地領域検出部 802 は 5×3 画素の横長の白地領域を検出し、第 2 の白地領域検出部 803 は 3×5 画素の縦長の白地領域を検出する。

【0017】

次に第 1、第 2 の白地領域検出部 802、803 によりそれぞれ検出された 5×3 画素、 3×5 画素の白地画素領域を第 1、第 2 の白地領域膨張部 804、805 により膨張する。これは白地領域検出部 802、803 では白地領域として検出できない白地に隣接する文字・線画領域にまで白地領域を膨張するためである。本実施例では第 1 の白地領域膨張部 804 では、白地領域検出部 802 により白地領域として検出された 5×3 画素（黒太枠で示す）周辺方向に 2 画素ずつ膨張して 9×7 画素の領域を膨張した白地領域とする。また同様に、第 2 の白地領域膨張部 805 では 7×9 画素領域を膨張した白地領域とする。最後に白地領域膨張部 804、805 により白地領域として膨張された結果を画素毎に OR して（図示 806）、この結果を白地検出部 115 の白地検出結果としてエッジ量変換部 116 に出力する。

【0018】

次に図 11～図 13 を参照してエッジ量変換部 116 について説明する。まず

、エッジ量検出部 114 により求められたエッジ量 E を第 1、第 2 のエッジ量変換部 901、902 によりそれぞれフィルタ倍率 C_1 、 C_2 に変換する。図 12 は第 1 のエッジ量変換部 901 の変換例を示し、横軸は入力エッジ量 E 、縦軸はフィルタ倍率 C_1 である。ここで、エッジ量 E が E_{min} より小さいときはフィルタ倍率 C_1 を「0」にし、 E_{max} 以上は倍率 C_{max} に固定し、 E_{min} から E_{max} まではフィルタ倍率 C_1 を「0」から C_{max} までリニアに増加するように設定している。

【0019】

また同様に、図 13 は第 2 のエッジ量変換部 902 の変換例を示し、図 12 に比べて、同じ入力エッジ量 E から変換されるフィルタ倍率 C_2 が低くなるように設定している。また、 $E_{min} < E_{min2}$ であり、 $C_{max} > C_{max2}$ となるように設定されている。また、第 1、第 2 のエッジ量変換部 901、902 とともに、エッジ量 E からフィルタ倍率 C_1 、 C_2 への変換特性は、フィルタ処理の度合いを見ながら設定することは言うまでもない。また、この変換処理はテーブル参照方式によって行ってもよいし、変換式によって行っても良い。

【0020】

次にセレクタ 903 は白地検出部 115 の白地検出結果により、白地領域画素の場合は第 1 のエッジ量変換部 901 の出力 C_1 を選択し、白地領域画素以外の場合は第 2 のエッジ量変換部 902 の出力 C_2 を選択してフィルタ処理部 110 に出力する。これは、同じエッジ量 E で有れば、白地領域でのエッジに対する鮮鋭性を、白地領域以外エッジに対する鮮鋭性よりも大きくするように、フィルタ処理部 110 が動作するようにするためである。

【0021】

また、図 14 に示すように第 2 のエッジ量変換部 902 の代わりに、入力エッジ量 E に関係なくフィルタ倍率 C_2 が「0」（図示 1401）となるようにセレクタ 903 に入力し、白地検出部 115 の白地検出結果が白地領域画素以外の場合に選択するようにしても良い。他の具体的な構成、動作は図 11 と同じであるので説明を省略する。

【0022】

【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 記載の発明によれば、入力画像信号から検出されたエッジ量を白地及び白地に隣接する周辺の領域とそれ以外の領域とで異なるエッジ量に変換し、変換結果に基づいてフィルタの周波数特性を変化させるようにしたので、簡単な構成でかつ確実に白地上の文字・線画の鮮鋭性を向上させることができるとともに、絵柄では印刷網点原稿のモアレの発生を抑制しつつ写真などの連続調画像のエッジもくっきりと再現することができる。

【0 0 2 3】

請求項 2 記載の発明によれば、エッジが存在する領域のフィルタ周波数特性を、白地及び白地に隣接する周辺の領域のエッジをそれ以外の領域のエッジに比較して、より高域を強調する特性となるように制御するので、簡単な構成でかつ確実に白地上の文字・線画の鮮鋭性を向上させることができる。

【0 0 2 4】

請求項 3 記載の発明によれば、エッジが存在しない場合に施されるフィルタを基本として、エッジ量の大きさに応じて高域強調特性を強くするので、簡単な構成でかつ確実に白地上の文字・線画の鮮鋭性を向上させることができるとともに、絵柄では印刷網点原稿のモアレの発生を抑制しつつ写真などの連続調画像のエッジもくっきりと再現することができる。

【0 0 2 5】

請求項 4 記載の発明によれば、基本フィルタが白地及び白地に隣接する周辺の領域とそれ以外の領域とで同じ周波数特性を有するので、簡単な構成でかつ確実に白地上の文字・線画の鮮鋭性を向上させることができるとともに、絵柄では印刷網点原稿のモアレの発生を抑制しつつ写真などの連続調画像のエッジもくっきりと再現することができる。

【0 0 2 6】

請求項 5 記載の発明によれば、基本フィルタが印刷網点原稿におけるモアレの発生を押さえつつ、画像中のエッジを強調する特性を有するので、簡単な構成で絵柄では印刷網点原稿のモアレの発生を抑制しつつ写真などの連続調画像のエッジもくっきりと再現することができる。

【0 0 2 7】

請求項 6 記載の発明によれば、基本フィルタがバンド強調特性を有するので、簡単な構成でかつ確実に白地上の文字・線画の鮮鋭性を向上させることができるとともに、絵柄では印刷網点原稿のモアレの発生を抑制しつつ写真などの連続調画像のエッジもくっきりと再現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る画像処理装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 のフィルタ処理部を詳しく示すブロック図である。

【図 3】

図 2 の第 1 のフィルタの係数を示す説明図である。

【図 4】

図 2 の第 2 のフィルタの係数を示す説明図である。

【図 5】

図 1 のエッジ量検出部を詳しく示すブロック図である。

【図 6】

図 5 の第 1 の検出フィルタの係数を示す説明図である。

【図 7】

図 5 の第 2 の検出フィルタの係数を示す説明図である。

【図 8】

図 5 の第 3 の検出フィルタの係数を示す説明図である。

【図 9】

図 5 の第 4 の検出フィルタの係数を示す説明図である。

【図 1 0】

図 1 の白地検出部を詳しく示すブロック図である。

【図 1 1】

図 1 のエッジ量変換部を詳しく示すブロック図である。

【図 1 2】

図 1 1 の第 1 のエッジ量変換部の処理を示す説明図である。

【図 1 3】

図 1 1 の第 2 のエッジ量変換部の処理を示す説明図である。

【図 1 4】

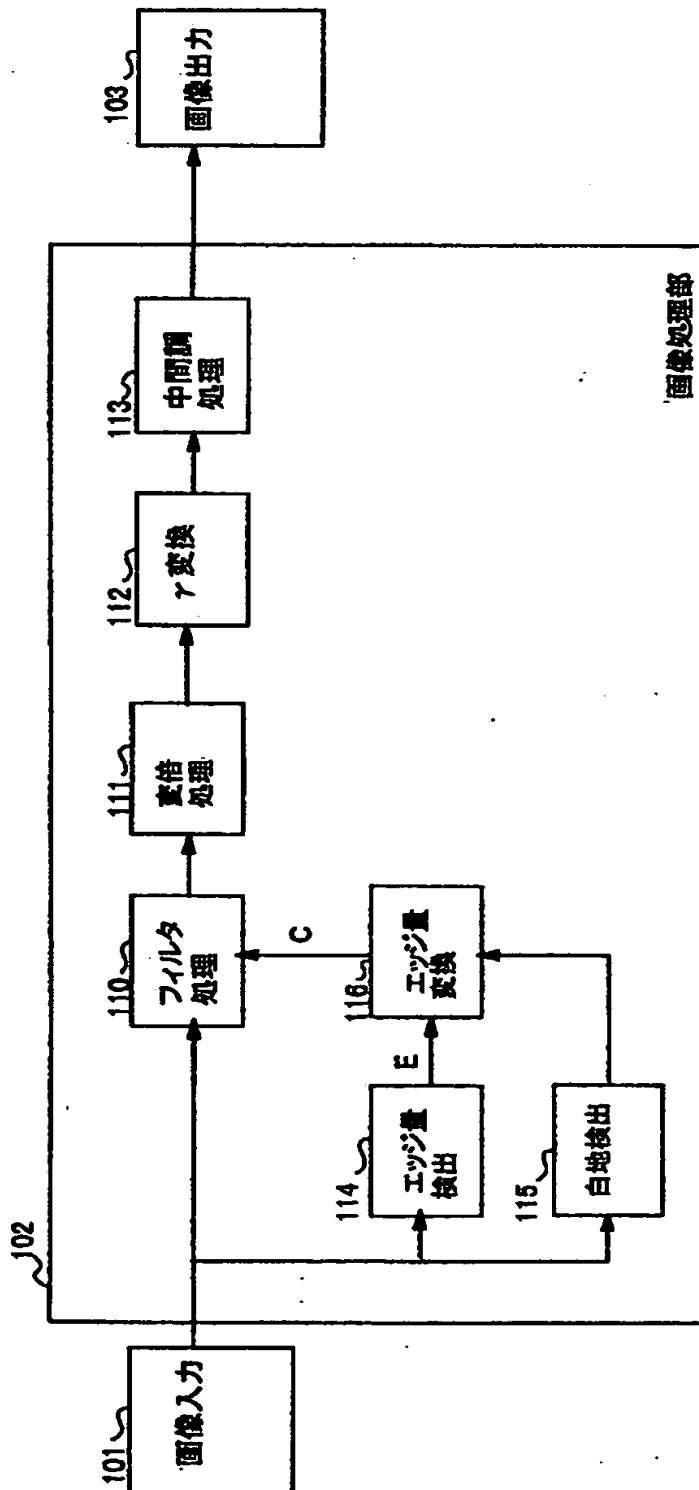
図 1 1 のエッジ量変換部の変形例を示すブロック図である。

【符号の説明】

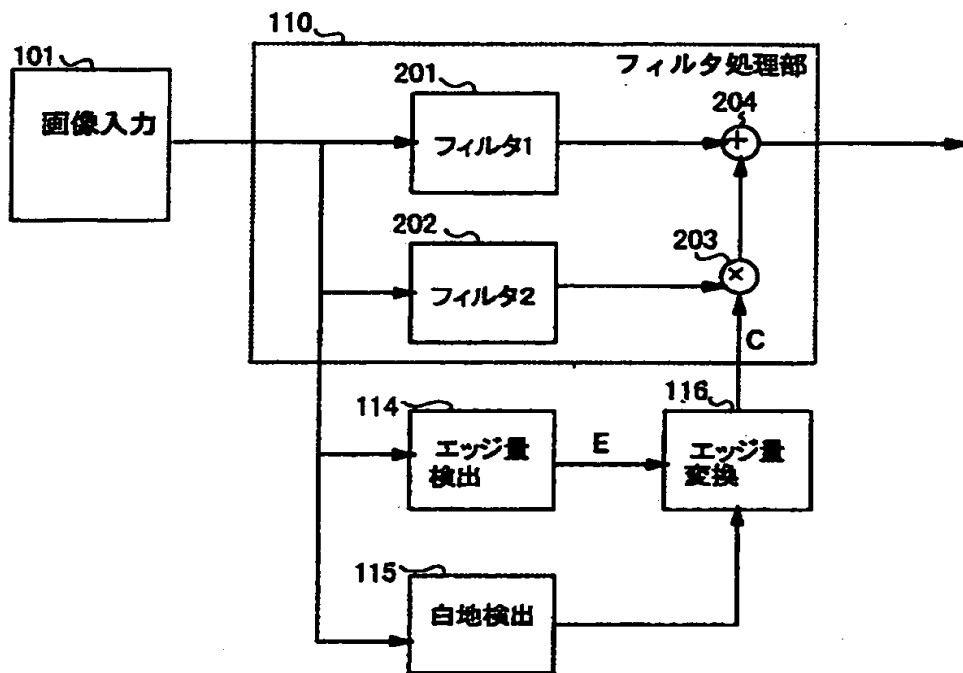
- 1 1 0 フィルタ処理部
- 1 1 4 エッジ量検出部
- 1 1 5 白地検出部
- 1 1 6 エッジ量変換部

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

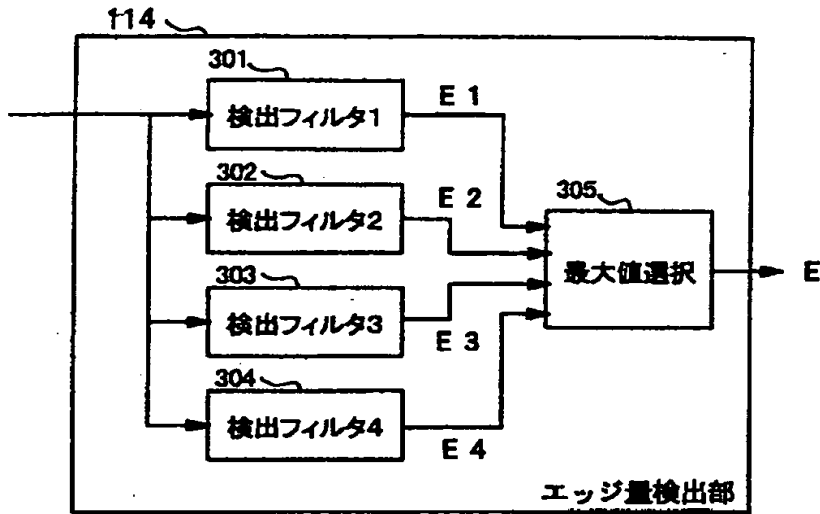
-1	-3	-4	-3	-1
-3	3	4	3	-3
-4	4	32	4	-4
-3	3	4	3	-3
-1	-3	-4	-3	-1

$\times 1/16$

【図 4】

	-1	
-1	4	-1
	-1	

【図 5】



【図 6】

-1	-1	0	1	1
-1	-1	0	1	1
-1	-1	0	1	1
-1	-1	0	1	1
-1	-1	0	1	1

× 1/10

【図 7】

-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

× 1/10

【図 8】

-1	-1	-1	-1	0
-1	-1	-1	0	1
-1	-1	0	1	1
-1	0	1	1	1
0	1	1	1	1

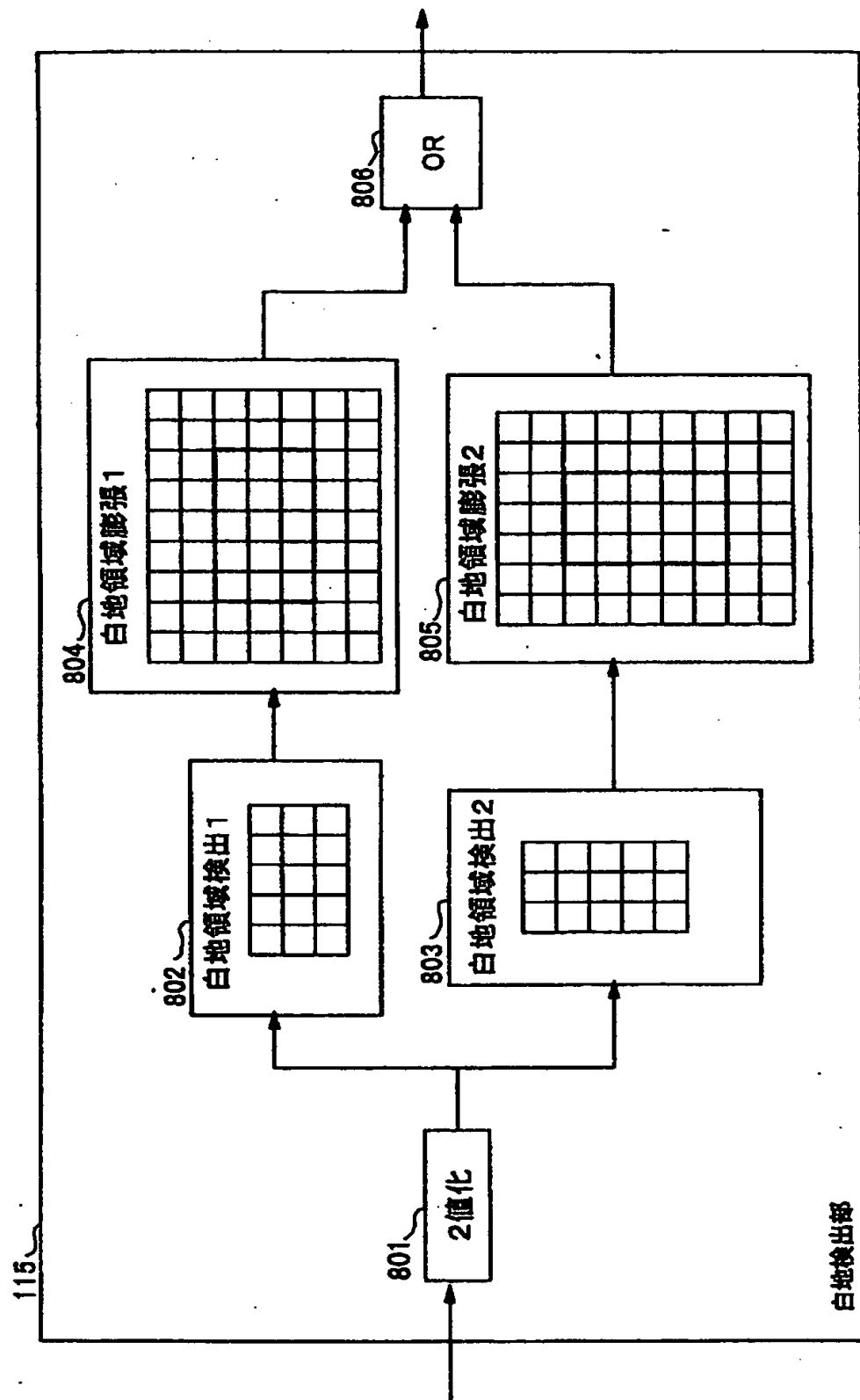
× 1/10

【図 9】

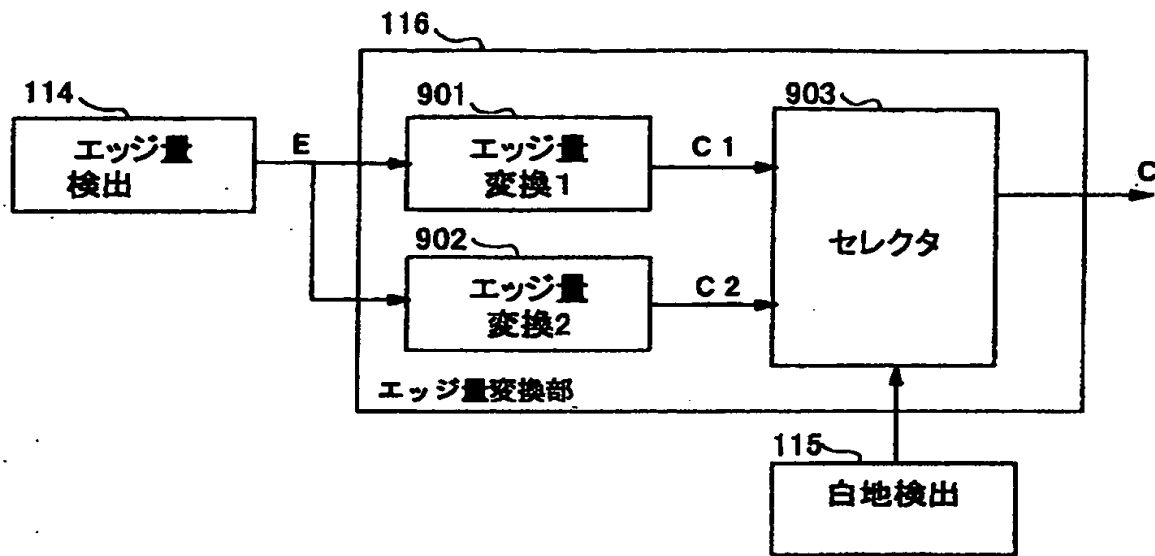
0	-1	-1	-1	-1
1	0	-1	-1	-1
1	1	0	-1	-1
1	1	1	0	-1
1	1	1	1	0

× 1/10

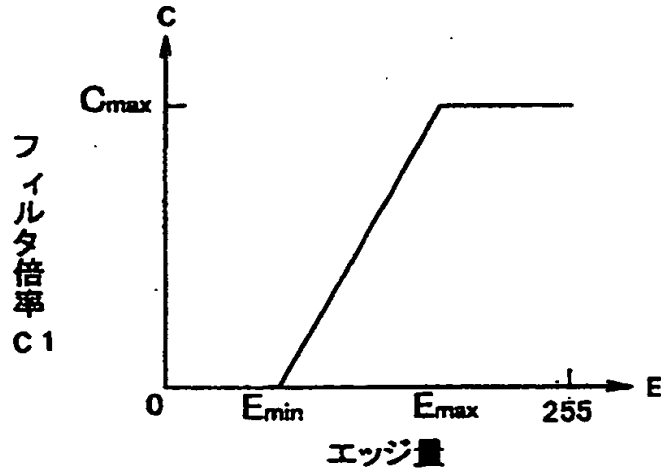
【図 1 0】



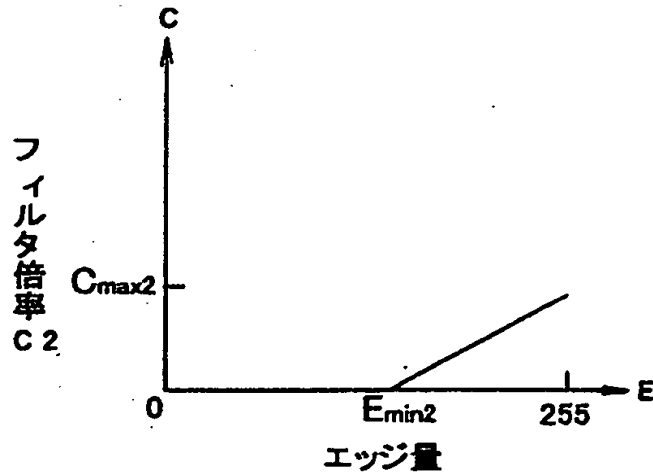
【図 1 1】



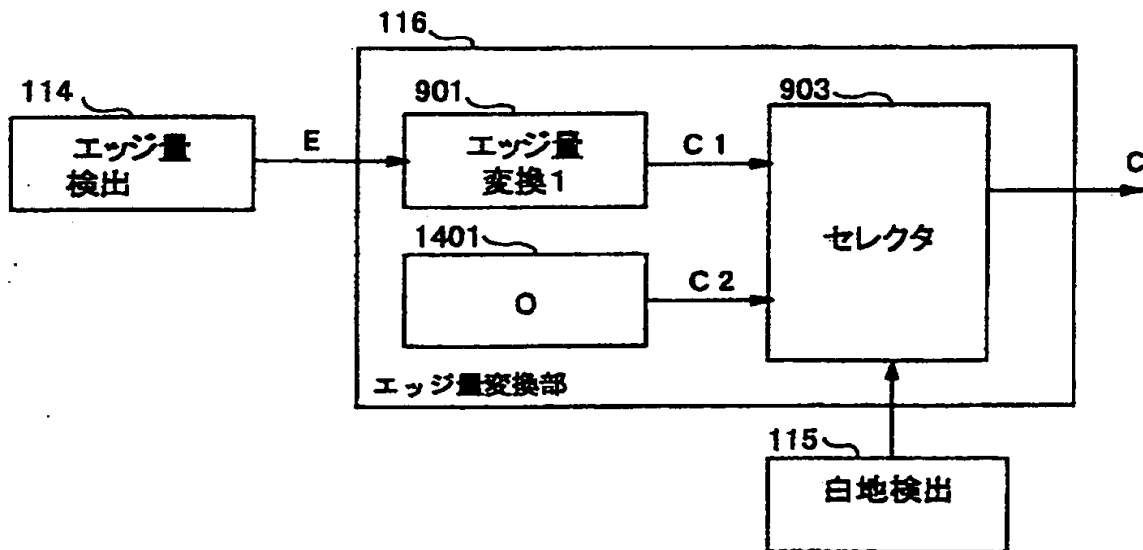
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成でかつ確実に白地上の文字・線画の鮮鋭性を向上させ、絵柄では印刷網点原稿のモアレの発生を抑制しつつ写真などの連続調画像のエッジもくっきりと再現する。

【解決手段】 画像入力部 1 0 1 からの画像信号が入力すると、エッジ量検出部 1 1 4 は局所的な画像の濃度勾配に応じたエッジ量 E を検出し、白地検出部 1 1 5 は原稿の白地及びその周辺領域を検出する。エッジ量変換部 1 1 6 では、エッジ量検出部 1 1 4 により検出されたエッジ量 E をフィルタ処理部 1 1 0 のフィルタ倍率 C に変換し、このとき、エッジ量変換部 1 1 6 のエッジ量変換は、白地検出部 1 1 5 の白地検出結果に応じて、白地及びその周辺領域とそれ以外の領域とで異なる変換となるように動作する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー